



# **TRABALHO FINAL MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA**

---

Clínica Universitária de Otorrinolaringologia

## **Otorrinolaringologia na Era Tecnológica - Contribuição dos Novos Dispositivos Móveis**

João José Vilela Lisboa

---

**MAIO' 2019**



# **TRABALHO FINAL MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA**

---

Clínica Universitária de Otorrinolaringologia

## **Otorrinolaringologia na Era Tecnológica - Contribuição dos Novos Dispositivos Móveis**

João José Vilela Lisboa

**Orientado por:**

Dr. Marco Simão

---

**MAIO' 2019**

## **Resumo**

A Medicina está em constante evolução e tal progresso só foi permitido pelos avanços nas mais diversas áreas científicas, sendo a Tecnologia uma das que mais fortemente a influenciou.

Desde o desenvolvimento das Telecomunicações até ao surgimento dos pagers passaram cerca de oito décadas. No entanto, devido ao rápido desenvolvimento tecnológico, em menos de vinte anos surgiram aparelhos completamente inovadores e com múltiplas funções: o *Smartphone* e o *Tablet*. Estes aparelhos portáteis, práticos e intuitivos permitem ajudar o Médico nas suas mais variadas responsabilidades clínicas e formativas.

A utilização destes novos aparelhos dota-se de múltiplas vantagens, mas também alguns inconvenientes podem advir do seu uso.

Sendo a Otorrinolaringologia uma especialidade médica, não iria ficar aleada ao desenvolvimento tecnológico, sendo cada vez maior o número de Aplicações para dispositivos móveis a surgir para auxiliar os Profissionais de Saúde, especialistas ou não, nesta área da Medicina. Estas têm inúmeras aplicabilidades, tais como o auxílio no Exame Objetivo, o acesso rápido e facilitado da pesquisa de referência, o estudo de doenças crónicas e seu controlo, entre outras.

Assim, com esta Revisão, pretende-se dar a conhecer o contributo dos novos Dispositivos Móveis na saúde, mais especificamente na área de Otorrinolaringologia.

O trabalho exprime a opinião do autor e não da FML.

## **Palavras chave:**

Tecnologia, Dispositivos Móveis, Aplicações, Medicina, Otorrinolaringologia

## **Abstract**

Medicine is in a constant evolution, a progress enabled by the advances in the most diversified scientific areas, with Technology being one of its' strongest influencers.

Eight decades have past since the advent of Telecommunications until the first pager. However, due to the fast development of technology, in less than twenty years, innovative devices and with multiples functions have storm the market: the Smartphones and the Tablets. These portable, practical and intuitive devices have been a major help to Doctors in their most varied clinical and educative responsibilities.

There are several advantages in the use of these devices, but there are also some disadvantages.

Being Otolaryngology a medical specialty, it hasn't become unaware of all this technological development, and there is a growing number of Applications for the Mobile Devices that can help Doctors, specialists or not, in this health area. They have a massive applicability, such as helping in the Physical Examination, a quick and easy research in trustworthy sources, the study and control of chronic disabilities, among others.

In this revision, we will go through the contribute of the new Mobile Devices in health, and specifically in the area of Otolaryngology.

The work expresses the opinion of the author and not of the FML.

## **Keywords:**

Technology, Mobile Devices, Applications, Medicine, Otorhinolaryngology

## Índice

<b>I.</b>	<b>Introdução .....</b>	<b>6</b>
<b>II.</b>	<b>Evolução dos Dispositivos Móveis .....</b>	<b>8</b>
<b>III.</b>	<b>Funcionamento dos Dispositivos Móveis .....</b>	<b>10</b>
<b>IV.</b>	<b>Tipos de Aplicações mais utilizadas em Medicina .....</b>	<b>12</b>
	- Gestão de Informação e Tempo .....	12
	- Acesso e Atualização de Registos de Saúde .....	12
	- Comunicação .....	13
	- Atualização/Aquisição de conhecimentos em Medicina .....	13
	- Prestação de Cuidados de Saúde .....	14
	- Treino e Educação Médica .....	15
<b>V.</b>	<b>Vantagens e Benefícios no uso dos Novos Dispositivos Móveis e Aplicações em Medicina .....</b>	<b>16</b>
<b>VI.</b>	<b>Desvantagens e Problemas no uso dos Novos Dispositivos Móveis e Aplicações em Medicina .....</b>	<b>18</b>
<b>VII.</b>	<b>Utilização de Aplicações em Otorrinolaringologia .....</b>	<b>20</b>
	- Estudo do Sono .....	20
	- Avaliação da Audição .....	22
	- Inspeção do Canal Auditivo Externo e da Membrana do Tímpano .....	22
	- Inspeção Laríngea .....	23
	- Formação e Aquisição de Conhecimento .....	23
<b>VIII.</b>	<b>Futuro dos Novos Dispositivos Móveis e das Aplicações em Medicina .....</b>	<b>25</b>
<b>IX.</b>	<b>Conclusão .....</b>	<b>27</b>
<b>X.</b>	<b>Agradecimentos .....</b>	<b>28</b>
<b>XI.</b>	<b>Bibliografia .....</b>	<b>29</b>

## I. Introdução

A Medicina, tal como qualquer outra área da ciência, não é estanque e evolui ao longo dos tempos: descobrem-se novos fármacos, desenvolvem-se novas técnicas, descobrem-se novos meios de diagnóstico e desvendam-se novas correlações fisiopatológicas. Esta evolução ocorre a par de outras evoluções, nomeadamente na área tecnológica. Com esta última, a Medicina tem uma forte ligação e dependência, pois o desenvolvimento tecnológico permite desvendar cada vez mais e mais pormenorizadamente os assuntos da ciência médica, possibilitando aprimorá-la e aperfeiçoá-la à luz das mais recentes evidências.

Claro está que, quando se pensa em tecnologia associada à ciência, o pensamento foge instintivamente para o desenvolvimento de novos dispositivos ultrassofisticados associados a valores de custo exorbitantes que permitam descobertas inovadoras e úteis para a cura de patologias que até então têm opções terapêuticas reduzidas ou a compreensão de mecanismos fisiopatológicos nunca antes compreendidos. No entanto, nem só os aparelhos mais sofisticados e sensíveis são úteis à prática da Medicina, mas também a utilização de aparelhos que a maioria da população nos dias de hoje já possui, como por exemplo os *Smartphone* e *Tablet*, podem ter relevância para o exercício desta (1). Estes e outros dispositivos que têm vindo a ser desenvolvidos maioritariamente com o propósito de comunicação à distância e lazer são cada vez mais peças fundamentais no exercício da Medicina, sendo já tão usuais que o seu uso pode passar despercebido. Por exemplo, cada contacto telefónico entre Profissionais de Saúde para discutir casos clínicos, cada consulta bibliográfica através de bases de dados acessíveis através destes dispositivos para auxílio em determinada condição/patologia médica, cada cálculo de doses de fármacos são exemplos simples do uso quotidiano destes dispositivos no dia-a-dia do Médico. Evidentemente, antes do uso destes ser generalizado, os Profissionais de Saúde recorriam-se de outros métodos de comunicação mais morosos e impessoais, mas com o desenvolvimento de meios de telecomunicação como os telefones fixos e posteriormente os Pagers, o diálogo entre os vários elementos dos cuidados de saúde passou a ser mais pessoal, rápido, fluido e instantâneo. Posteriormente, com o desenvolvimento dos assistentes pessoais digitais e telemóveis novas potencialidades foram aprimoradas. (1, 2, 3, 4).

Atualmente, com o desenvolvimento de aparelhos portáteis simples e de pequenas dimensões, para além de serem possibilitadas comunicações entre Profissionais de Saúde de todo o mundo em tempo real e em inúmeros formatos, é também possível, através de

*Software* específico destes novos dispositivos móveis (Aplicações), ter acesso a uma panóplia de novas funcionalidades, juntando num único equipamento as funções dos anteriormente utilizados e acima mencionados, adicionando-lhes cada vez mais inovadoras características e permitindo-lhes ter acesso a serviços modernos (1, 2, 3, 4).

Claro está que, com estas inúmeras características, as mais variadas áreas médicas dedicaram-se ao desenvolvimento de *Softwares* específicos que pudessem por elas ser utilizados na prática clínica. A Otorrinolaringologia não foi exceção, iniciando o desenvolvimento de inúmeras aplicações por forma a permitir que os novos dispositivos móveis estivessem ao seu dispor para o diagnóstico, acompanhamento e tratamento de inúmeras patologias (9).

Obviamente, existem inúmeras características que tornam vantajosa a utilização destes novos dispositivos na Medicina, contudo nem sempre são totalmente proveitosos ou substitutos dos métodos anteriormente utilizados. Estes podem acarretar inúmeras características desfavoráveis no exercício da medicina, pois, por muito sofisticados e aperfeiçoados que sejam, continuam a ser aparelhos formatados para os padrões, não avaliando completamente o doente na sua individualidade. Para além disso, a própria relação médico-doente poderá ser afetada pelo uso exagerado destes dispositivos tanto pelo doente como pelo médico, tornando-se mais difícil o estabelecimento de uma relação de confiança e segurança entre ambas as partes (2,3).

Assim, o objetivo desta revisão é fazer uma síntese sobre as potencialidades do uso dos Novos Dispositivos Móveis na Medicina, nomeadamente na prática clínica da especialidade de Otorrinolaringologia e abordar como é atualmente utilizada esta nova tecnologia e quais as vantagens e desvantagens que podem advir da sua utilização.

## II. Evolução dos Dispositivos Móveis

A comunicação é algo fundamental à vida em sociedade, tomando esta várias formas desde o início da humanidade, nomeadamente através de sons/fala, expressões corporais e, posteriormente, através da escrita. Assim, as formas de comunicação foram evoluindo ao longo dos tempos, tendo sido nos inícios do século XX que Guglielmo Marconi se dedicou a esta área, nomeadamente à comunicação por via rádio, ganhando o Prémio Nobel da Física pelos seus trabalhos nesta área em 1909. A partir desse momento o universo das comunicações à distância mudou drasticamente e deu-se o começo da sua evolução, chegando à Medicina nos anos cinquenta pelas mãos do Dr. Cecil Wittson (2). Com utilização das comunicações pela Medicina foi, então, criado um conceito: Telemedicina. Este define-se como a troca de informação médica recorrendo ao uso das telecomunicações (2, 5, 6).

O progresso na área das telecomunicações continuou a avançar a passos largos, passando pelos telégrafos e telefones, até chegarmos a uma nova etapa: o surgimento de Dispositivos Móveis que rapidamente foram aproveitados pelos Profissionais de Saúde para os colocar ao serviço da Medicina, transformando a forma de praticar esta arte e fazendo-a chegar a locais onde anteriormente o acesso era restrito (1, 3, 5). Claro está que, com estes avanços, também o conceito de telemedicina evoluiu por forma a contemplar as inovações da área (1).

Até ao surgimento de aparelhos mais sofisticados, o Pager (pequeno aparelho eletrónico, portátil, com mostrador, que, através de vibração ou sinais luminosos/sonoros, informa o seu portador que alguém deseja entrar em contacto com ele), era a principal forma de comunicação que existia entre os vários Profissionais de Saúde. Estes foram substituídos mais tarde, na década de noventa, pelos Telemóveis, que vieram afirmar-se como uma alternativa aos Pagers, com novas funcionalidades (1, 2, 7). Os Profissionais de Saúde passaram, então, a aliar o Telemóvel com o uso de um outro aparelho móvel entretanto desenvolvido: o Assistente Pessoal Digital (dispositivo semelhante a um computador portátil de pequenas dimensões, usado para armazenar e organizar informação, entre outras funções), podendo assim associar a capacidade comunicativa do Telemóvel às características de armazenamento de informação do Assistente Pessoal Digital (1, 3, 8, 9). Estes últimos tinham como principal vantagem a sua portabilidade, o que não era possível com outro tipo de equipamentos utilizados até então para o mesmo efeito, tais como os Computadores. Para além disso também a sua aquisição era menos dispendiosa, e a



sua manutenção mais facilitada comparativamente aos equipamentos de grande volume e sofisticação utilizados à data (2).

Assim, o objetivo da aliança entre o Assistente pessoal Digital e Telemóvel era não só manter uma melhor qualidade de comunicações entre Profissionais de Saúde e entre estes e os seus doentes em qualquer local com acesso a rede telefónica, como também aceder a informações médicas, fazer calendarizações de procedimentos ou atos médicos, entre outros. Em suma, o objetivo era inovar a maneira como se fazia Medicina até então (1, 2).

Contudo, com a continuação do progresso surgiram novos produtos, destacando-se o *Smartphone* e o *Tablet*. O *Smartphone* corresponde a uma nova classe de telemóveis que fornece serviços integrados de comunicação, computação e mobilidade (5, 10). O *Tablet* é um Dispositivo Móvel com dimensões um pouco superiores ao *Smartphone*, mas com características sobreponíveis a estes (11). Estes dois equipamentos reuniram num só todos os serviços possibilitados pelos dispositivos anteriormente mencionados e acrescentaram muitas novas funcionalidades, tornando-os, até à data, dos mais completos dispositivos móveis de comunicação utilizados em Medicina (2). Devido ao facto de serem muito intuitivos no uso e possuírem capacidade de armazenamento avançada, logo desde o seu surgimento que se verificou uma elevada procura, não só pelos amantes da tecnologia, mas também por Profissionais de Saúde, continuando assim a revolução tecnológica e comunicacional na Medicina já iniciada pelos Pagers, Telemóveis e Assistentes Pessoais Digitais (3, 4). A inclusão destes dispositivos na medicina foi tal, que atualmente muitas escolas médicas e hospitais já providenciam fundos para a aquisição por parte dos alunos e profissionais de saúde, respetivamente, destes aparelhos (12).

### III. Funcionamento dos Novos Dispositivos Móveis

O *Smartphone* e o *Tablet* podem ser grosseiramente equiparados a pequenos computadores portáteis, pelo que, para poderem funcionar, precisam de um sistema operativo (1). Um sistema operativo corresponde a um *Software* (componente tecnológica do aparelho) que permite a utilização integrada de *Hardware* (componentes físicos do aparelho) com as aplicações de forma harmoniosa (13). Existem vários sistemas operativos disponíveis no mercado, sendo dos primeiros a surgir o *Blackberry OS*, em 2001 (1, 9). Muitos outros lhe seguiram, nomeadamente através de duas grandes empresas: a *Apple* e a *Google* que, respetivamente, produziram o *iPhone OS* e o *Google Android OS*. Existem mais sistemas operativos, tais como os *Symbian OS*, *Palm OS*, entre outros, que permitem que estes novos dispositivos não sejam apenas um equipamento físico, mas sim um aparelho eletrónico e tecnológico dotado de múltiplas funções (1, 3, 9).

Porém, para que os dispositivos móveis sejam úteis à prática da Medicina, necessitam de ter *Software* próprio, isto é, necessitam de Aplicações específicas úteis ao exercício das funções dos diferentes Profissionais de Saúde (3). Tal só foi possível devido aos progressos nos componentes que os compõem, nomeadamente o aumento da memória, processadores mais rápidos, baterias mais duradouras e sistemas operativos mais eficientes (3, 9).

De facto, o melhoramento dos equipamentos móveis e a evolução no conhecimento tecnológico levou ao rápido surgimento de Aplicações destinadas às mais variadas áreas, sendo que a saúde e, em especial, a Medicina não ficou para trás. Por exemplo, nas Lojas de Aplicações (local online onde se encontram as Aplicações para serem compradas e descarregadas) da Apple, a mais popular, foi criada uma secção específica para Profissionais de Saúde, em 2011 que foi subdividida posteriormente, em 2013, em várias subcategorias, por forma a ser mais rápida e cómoda a busca de material de interesse para o Profissional de Saúde (1, 3, 4, 9). Esta possibilidade de descarregamento de várias Aplicações para o *Smartphone* ou *Tablet* tornou-se numa grande riqueza de recursos clínicos para os Profissionais de Saúde, que puderam, a partir de então, com o uso de pequenos aparelhos acessíveis e de fácil manuseamento executar várias tarefas que anteriormente poderiam necessitar de vários recursos e/ou equipamentos o que as tornaria mais morosas e complexas (2, 3). Muitas das vezes estas aplicações não conseguem ainda substituir completamente a função dos equipamentos anteriormente utilizados, mas são uma excelente forma de os complementar e potenciar os seus resultados (3).

Devemos prestar especial atenção nos estudos desenvolvidos nesta área que nos revelam que cerca de 70% dos estudantes e Profissionais de Saúde já utilizam pelo menos uma Aplicação, sendo que 50% usa diariamente a Aplicação que considera mais útil para si (3, 4). Claro está que existem vários critérios para a escolha do *Software* que mais se adapta ao seu utilizador e ao seu aparelho, sendo um dos mais importantes o preço, tal como a especificidade para a especialidade médica do seu utilizador (1, 3). No entanto, independentemente da área de abrangência da Aplicação, as gratuitas são as preferidas (3). Não devemos também esquecer que é possível executar determinadas tarefas semelhantes às efetuadas numa Aplicação num *Smartphone* ou *Tablet* sem o uso desta, usando um Web Browser (1).

#### **IV. Tipos de Aplicações mais utilizadas em Medicina**

Existem inúmeras Aplicações com as mais variadas funções aplicadas à Medicina, mas, de um modo geral, podem ser divididas em várias categorias consoante o seu propósito (1, 3).

##### **- Gestão de Informação e de Tempo**

Este tipo de Aplicações tem como principal função permitir de forma rápida e prática ao seu utilizador gerir a sua agenda e poder guardar informação que necessite consultar à *posteriori*. Esta informação pode ser escrita e gravada em áudios e imagem (fotos ou vídeos) permanecendo organizado, de acordo com as preferências do utilizador e características do *Software*, numa base de dados eletrónica e ser consultada em qualquer local pelo mesmo ou por quem pelo seu utilizador seja autorizado a fazê-lo (3).

Estas são utilizadas grandemente pelos Profissionais de Saúde permitindo, por exemplo, para efetuar calendarizações de procedimentos, consultas, reuniões, entre outros (2, 3).

##### **- Acesso e Atualização de Registos de Saúde**

As Aplicações que dão acesso aos registos de saúde são de grande utilidade para o Profissional de Saúde que a elas recorre pois, na maioria, não só apenas consegue ter acesso rápido e instantâneo a informação que necessita sobre o doente (histórico, sinais vitais, prescrições, resultados laboratoriais, exames imagiológicos, entre outros), como também pode editar essa mesma informação, fazendo novos registos de forma rápida e à cabeceira do doente com os dados que recolheu nesse momento com o doente. Pode também ser consultada e alterada ou adicionada uma prescrição medicamentosa doente, entre outros procedimentos (2, 3).

Existem, atualmente, Aplicações que permitem a visualização de exames de imagem com igual qualidade à dos dispositivos padrão. Para além disso, a grande maioria dos dispositivos permite a recolha de imagens, o que pode ser útil para a discussão do doente com um colega de profissão, ou simplesmente para manter um registo comparativo para estudo da evolução da alteração em causa (3, 14).

## **- Comunicação**

A comunicação entre Profissionais de Saúde é de extrema relevância, não só porque existem vários tipos de centros de prestação de cuidados de saúde, mas também porque é necessário, em alguns casos, pedir opinião a outros Profissionais de Saúde para melhor poder cuidar do doente a seu encargo. Assim, com o uso dos novos Dispositivos Móveis passaram a existir variadas formas rápidas de contacto, tais como as mensagens de texto, as mais utilizadas, as chamadas de voz e vídeo, *e-mail*, videoconferência e mensagens multimédia. Podem também ser mantidas conversas em grupo através de serviços de *chatting* (3).

A função de comunicação pode ser igualmente útil em casos de emergência médica (2, 3).

Para além da comunicação entre os vários Profissionais de Saúde, esta pode ser estabelecida diretamente com os doentes, evitando deslocações desnecessárias e dispendiosas e podendo assim dar apoio a zonas cuja chegada de profissionais de saúde pode ser mais limitada, tais como as zonas rurais e países em desenvolvimento (2, 3, 6). Para além do acima mencionado, alguns estudos indicam que é desejo de uma grande parte dos doentes poder receber lembretes das suas consultas através, por exemplo, de *e-mail*, poder marcar digitalmente consultas e até mesmo receber resultados de exames via *e-mail* (15).

## **- Atualização/Aquisição de conhecimentos em Medicina**

É obrigação de qualquer Profissional de Saúde manter-se atualizado sobre as inovações em Medicina pois cada vez existe mais investigação e podem surgir novos dados que podem influenciar a forma de prestar cuidados aos doentes com determinada patologia. Assim, os trabalhadores da saúde possuem Aplicações disponíveis para *Smartphone* e *Tablet* que permitem ter acesso à melhor evidencia científica sempre de forma atualizada. Tais permitem a consulta de notícias médicas que interesse para a área de interesse do consultor ou mesmo de jornais e revista na íntegra (3).

Existem também Aplicações específicas com informações relevantes sobre os fármacos que podem auxiliar no ato da prescrição médicas. Nessas Aplicações é possível saber através do nome do fármaco as indicações, dosagens, farmacologia inerente, interações farmacológicas, contraindicações, custo para o doente e para o Sistema Nacional de Saúde, fórmula química, guias de identificação e dose por peso (1, 3).

No entanto, nem só para os Profissionais de Saúde estão disponíveis estas Aplicações, pelo que cada vez mais doentes se encontram instruídos e atualizados para as suas

patologias crônicas e, muitas das vezes, em patologia aguda, com as informações destes *Softwares*, chegam ao consultório médico já com um diagnóstico provável, muitas vezes errado (20).

### **- Prestação de Cuidados de Saúde**

Como já referido acima, os novos Dispositivos Móveis permitem acesso a informação atualizada baseada na melhor evidencia para suportar a decisão clínica do Profissional de Saúde. Tal tarefa ocupa grande parte do tempo do seu tempo. Atualmente existem vários tipos de aplicações que auxiliam o médico no diagnóstico, tratamento, etiologia da patologia em causa do doente. É possível, também, através de *Software* específico realizar pequenos testes que nos podem levar rapidamente a um diagnóstico mais provável de patologias menos complexas (3).

Como já referido acima, os novos Dispositivos Móveis permitem acesso a informação atualizada baseada na melhor evidencia para suportar a decisão clínica do Profissional de Saúde. Tal tarefa ocupa grande parte do tempo do seu tempo. Atualmente existem vários tipos de aplicações que auxiliam o Médico no diagnóstico, tratamento, etiologia da patologia em causa do doente. É possível, também, através de *Software* específico realizar pequenos testes que nos podem levar rapidamente a um diagnóstico mais provável de patologias menos complexas (3).

São também muito utilizadas pelos Profissionais de Saúde calculadoras médicas e conversores de unidades, o que permitem de forma rápida o cálculo de taxas, índices de risco, doses entre outras funções, o que reduz significativamente a taxa de erros do cálculo através da fórmula manual (1, 3).

Foram também desenvolvidas Aplicações que permitem de forma prática a monitorização de doentes com condições crônicas ou que impeçam o deslocamento frequente aos locais de prestação de serviços de saúde, quer pela distância, quer pelas suas condições físicas ou socioeconómicas ou quer pela necessidade de controlo mais apertado de determinada patologia, como por exemplo as doenças mentais (3, 5, 15, 2a). Este *Software* permite uma vigilância e coleta de dados que são enviados para o Profissional de Saúde que está encarregue de vigiar o doente e, sempre que necessário, este é chamado a intervir (3, 15). Também a nível hospitalar foram desenvolvidos sistemas de monitorização que permitem ao trabalhador da saúde controlar vários parâmetros de determinado doente, doentes de um quarto ou mesmo de toda a unidade através do seu *Smartphone* ou *Tablet* (3).

### **- Treino e Educação Médica**

A cada ano que passa são desenvolvidas novas Aplicações com o intuito de ajudar os estudantes e médicos em formação a adquirir competências essenciais ao seu desempenho profissional. Tais aplicações permitem a aquisição de conhecimento em qualquer lugar e de forma prática através de livros, Podcasts, jornais e revistas, entre outros, podendo este ser verificado através de várias questões sobre o tema nas mesmas Aplicações ou noutras apenas destinadas a esse propósito (1, 3, 4, 9).

## **V. Vantagens e Benefícios no uso dos Novos Dispositivos Móveis e Aplicações em Medicina**

Estão descritas inúmeras vantagens e benefícios no uso da telemedicina, nomeadamente com estudos a indicar que existe uma diminuição das readmissões hospitalares após internamento, uma melhoria dos *outcomes* dos doentes e uma diminuição dos encargos com os doentes (6). Mais especificamente, existem variadas vantagens no uso do *Smartphone* e do *Tablet* em Medicina, sendo que é de destacar, em primeiro lugar, o facto de serem aparelhos de reduzidas dimensões, que cabem no bolso e que agregam num só aparelho a função de vários utilizados no passado (1, 2, 3). Tal permite evitar esquecimento de equipamento que anteriormente era múltiplo e agora está integrado num só, podendo possuir várias funções tais como calendarização, contacto, sincronização rápida com outros aparelhos e partilha rápida de informação, entre outras já acima mencionadas, dependendo das Aplicações instaladas no dispositivo. Também, dependendo do *Software* que o equipamento móvel possui, pode ser útil em várias patologias quer seja no seu diagnóstico, acompanhamento ou tratamento (1, 3). De destacar que, com o recurso a estas novas Aplicações, é possível ter acesso a fontes sempre atualizadas, calculadores, auxiliares para a prescrição, dispensando os documentos e livros em papel, o que além de se tornar mais económico, acaba por ajudar a tomar uma melhor decisão clínica, como confirmam alguns estudos (3, 15). Para além disso, os Profissionais de Saúde acreditam que estas Aplicações aumentam a sua eficácia, nomeadamente com melhoria no registo nos doentes, melhor qualidade de serviço, melhoria no fluxo de trabalho; aumentam a sua produtividade, com melhor gestão de tempo e de informação, na prescrição; e também aumentam a sua precisão diagnóstica (3).

Estes novos dispositivos permitem também, tal como os anteriores, estabelecer um contacto entre Profissionais de Saúde e doentes, não só apenas de forma verbal, mas também com recurso a *e-mail*, mensagens de texto, mensagens de vídeo, entre outras, o que os torna mais completos e melhores no estabelecimento de contacto e permitindo a comunicação com zonas onde o acesso a cuidados médicos é mais restrito. (1, 3, 6, 15, 31). Esta característica permite que um Profissional de Saúde ausente do seu local de trabalho ou impossibilitado de ir a locais mais distantes, por motivos profissionais ou pessoais, consiga manter contacto com a outros profissionais e estar a par do que está a ocorrer com os doentes, podendo executar as tarefas à distância. Até mesmo, se for detentor de uma Aplicação que o permita, pode gerir o seu doente a nível de prescrição de



fármacos ou requisição de exames, por exemplo (2). Visto estas necessitarem, por vezes, da assinatura do médico prescritor, uma outra vantagem destes novos dispositivos é o facto de serem *Touch Screen*, isto é, a informação é transmitida para ao dispositivo através do “uso do dedo”, o que permite a inserção de dados (por exemplo, uma assinatura), como se de um documento escrito à mão se tratasse (1).

Por fim, algo que tem melhorado e contribuído e é uma grande vantagem para o uso dos Dispositivos Móveis é o desenvolvimento dos mesmo, aumentando a sua capacidade de armazenamento e a possibilidade de introduzir cartões e memória, o que permite uma maior velocidade de processamento ao dispositivo, reduzindo o tempo de execução de tarefas (1).

## **VI. Desvantagens e Problemas no uso dos Novos Dispositivos Móveis e Aplicações em Medicina**

Um dos grandes problemas do uso dos novos Dispositivos Móveis na Medicina é a forte probabilidade de alteração na forma de interação com o doente. O Profissional de Saúde poderá adotar uma atitude menos empática, com menor contacto visual, com aparente desatenção e até mesmo com interrupção da consulta com ligações telefónicas, que o doente pode sentir como desinteresse ou minoração relativamente ao seu problema, o que poderá influenciar o sentimento de confiança e segurança deste último face ao primeiro (2, 18).

Algo que pode ser deletério com o uso desta tecnologia é a possibilidade de um contraste na prestação de cuidados, na medida em pode existir desigualdade no acesso à mesma devido a aspetos económicos quer entre profissionais de saúde de diferentes áreas, quer pelos doentes que podem não ter acesso aos mesmos equipamentos (15).

Efetivamente, algo que incomoda também alguns Profissionais de Saúde é o facto de este tipo de abordagem por via dos dispositivos móveis não seja remunerada na maioria dos casos, embora exija dispêndio de tempo em pesquisa e vigilância do próprio doente (6, 15). Algo que pode também ocorrer é uma desadaptação por parte de alguns Profissionais de Saúde menos confortáveis com o uso das novas tecnologias (3).

De facto, vários estudos afirmam a relevância do uso destes novos dispositivos e suas aplicações no ensino e na atualização de conhecimento médico, sendo uma ferramenta em constante atualização. No entanto, estes podem também ser uma fonte de distração reuniões, palestras e aulas prestadas quer a alunos de medicina quer a médicos, aumentando o nível de conhecimento superficial e diminuindo o conhecimento mais aprofundado (18). É também necessário referir que, para baixar as Aplicações para os Dispositivos Móveis e para que estas se mantenham atualizadas e operacionais, é necessário ter acesso *Internet*. Tal facto pode ser uma limitação pois não existe *Internet* em todos os locais do globo. Para além disso o seu uso pode levar a um aumento das despesas dos Profissionais de Saúde que, para além de pagar o uso das Aplicações, caso optem por uma Aplicação paga devido á sua maior veracidade e qualidade, têm de pagar o consumo de *Internet*, se não tiverem acesso a rede *Wireless* (1).

Por outro lado, a regulamentação das Aplicações utilizadas pelos *Smartphones* e *Tablets* é um problema, pois para serem utilizadas em Medicina de forma reconhecida e

autorizada necessitam de regulamentação. Para além disso, devem ser fidedignas e baseadas em informação cientificamente correta, o que é uma lacuna em muitas delas e tal pode ser difícil de detetar pelos seus utilizadores (15, 19). Nos Estados Unidos da América é a Food and Drug Administration a responsável por este tipo de atividade e publicou em 2011 um esboço das diretrizes em que referia que “as interpretações das digitalizações de imagem num Dispositivo Móvel podem ser afetadas pelo tamanho da tela menor, menor contraste e menor luminosidade”, o que salientava as limitações de algumas Aplicações já existentes, promovendo o seu melhoramento (15). Assim, considera-se que ainda existe uma falta de supervisão dos padrões e da precisão de conteúdo das Aplicações vocacionadas para a saúde e alguma dificuldade em estabelecê-los (3, 4, 12).

Também as preocupações ao nível da segurança no uso deste tipo de *Software* são importantes relatar. A tecnologia avança a um ritmo rápido pelo que nem sempre a lei acompanha esta evolução, sendo que por vezes pode não ser clara quanto à confidencialidade e privacidade no uso da mesma, podendo informação pessoal do doente chegar a mão de empregadores, seguradoras ou particulares, tornando-se um problema para o mesmo, levantando-se assim questões éticas (2, 6, 15).

Por fim, é importante salientar que o uso das aplicações pode tornar o Profissional de Saúde dependente da mesma, não memorizando informações base necessárias à boa prática do seu trabalho (18, 19).

## VII. Utilização de Aplicações em Otorrinolaringologia

Tal como em toda a Medicina, a Otorrinolaringologia também acompanhou o desenvolvimento tecnológico e, nas mais variadas áreas desta disciplina médica.

Com as novas características dos *Smartphones* e *Tablets*, os usos de Aplicações relacionadas com esta área da Otorrinolaringologia puderam ser desenvolvidos. Estas, embora primeiramente não tenham sido projetadas para uso médico, podem ser alvo de questão por parte dos doentes que delas queiram usufruir e poderão, inclusive, ajudar o Profissional de Saúde no exercício das suas funções (9). Estes novos Dispositivos Móveis, munidos de *Software* específico, permitem também a atuação por parte de profissionais de saúde menos focados na área da otorrinolaringologia, isto é, não especialistas. Tal é de fulcral importância em muitos países em vias de desenvolvimento e zonas rurais, permitindo que chegue a estes locais um tratamento o mais especializado possível que, de outra forma, seria impossível (5). Abordar-se-á abaixo alguns dos diversos âmbitos da Otorrinolaringologia para as quais se têm desenvolvido *Software* relevante:

### - Estudo do Sono

Com as características dos novos Dispositivos Móveis, o uso de Aplicações relacionadas com a saúde tem vindo a aumentar, nomeadamente as de análises do sono (21). Embora estas últimas não tenham sido projetadas para o uso médico na sua prática clínica, cada vez mais os doentes podem questionar os Profissionais de Saúde acerca destas e acerca de dados que estas possam produzir, tendo este de estar preparado para responder às questões que lhe possam vir a ser apresentadas pelos seus doentes (9, 21).

As Aplicações de estudo do sono têm numerosas funcionalidades, tais como quantificar a duração do sono total e quantificar a duração das várias fases do sono. Para tal, as Aplicações usam as características dos dispositivos por forma a registar os movimentos durante o sono e os ciclos de descanso/atividade humana (21, 22).

De forma a verificar a aplicabilidade destes novos *Softwares*, vários estudos comparativos com métodos medicamente sensíveis e específicos, como a polissonografia, têm sido feitos (21, 22).

Atualmente conclui-se que estas Aplicações são muito sensíveis na deteção do sono, mas pouco específicas. Alguns autores constataram também que havia fraca correlação entre os achados polissonográficos e os achados do *Software* em relação à eficiência

de sono, percentagem de sono leve e profundo ou latência do sono (21). No entanto, outros estudos revelam existir concordância substancial entre a informação obtida por polissonografia e por este tipo de *Software* (22).

Outra funcionalidade das Aplicações de estudo do sono corresponde aos alarmes inteligentes, isto é, alarmes que acordam o seu utilizador num momento ótimo do sono. A forma de os utilizar é relativamente simples: é colocado um intervalo de 30 minutos na Aplicação durante o qual o doente pretende acordar e, no momento em que ocorre a transição para o sono leve, o alarme dispara e o doente acorda. Este tipo de Aplicações tem pouca relevância para o Otorrinolaringologista, mas os relatos de alguns dos seus utilizadores são satisfatórios, melhorando o humor do seu utilizador e diminuindo a sonolência, logo o bem-estar psicológico do utilizador. No entanto, o benefício deste alarme permanece incerto e as pesquisas são ainda insuficientes para garantir a precisão necessária para este tipo de funções (21).

Nos últimos anos surgiram também Aplicações para o estudo do sono que podem registar som produzido durante o mesmo, usando o microfone do dispositivo durante toda a noite ou, seletivamente, quando sons excedem determinados limiares predefinidos na Aplicação (21, 22). Algumas destas permitem, inclusive, visualizar o gráfico de captação de som e ampliar a área de interesse para o estudo em causa (22). Tal funcionalidade pode ser benéfica na triagem de doentes que ressonam de forma inconsciente e não têm alguém que o possa confirmar. Este tipo de *Software* pode ser útil também para verificar eficácia terapêutica das medidas utilizadas para diminuir o Síndrome de Apneia Obstrutiva do Sono, permitindo enviar a informação recolhida por *e-mail* ou imprimir os gráficos obtidos (21, 22).

Por vezes podem ser captados ruídos que são falsamente interpretados como momentos de apneia do sono ou estes não serem captados pelo facto de o doente se encontrar numa má posição para a captação pelo microfone, o que pode influenciar a aplicação. Um parceiro que ressona vai também influenciar este estudo pelo *Software*, pois o aparelho não discrimina quem produz o ruído, podendo induzir em erro o utilizador (22).

Por fim, referir a existência de Aplicações que servem como apoio ao diário do sono, muitas vezes solicitado pelo médico em doentes com problemas na higiene do sono, onde se encontram explicadas as principais causas de dificuldade em adormecer e medidas para as colmatar, entre outras (21).

### **- Avaliação da Audição**

A perda de audição é um problema que afeta cerca de 15% da população mundial, muito devido ao aumento da esperança média de vida, e a capacidade de detetar precocemente esta condição é uma importante estratégia de combate a esta perda. Esta triagem é normalmente realizada pelo limiar de audimetria tonal ou pelo teste de audição em campo livre, sendo que o primeiro teste é o teste padrão primário para o teste de audição. No entanto, para o realizar, é necessário um equipamento caro, treino e profissionais capacitados o que em países em vias de desenvolvimento é limitante (23, 24).

Por forma a tornar a avaliação auditiva mais fácil e barata várias Aplicações têm sido desenvolvidas ao longo dos últimos anos (23, 24). Estas permitem que Profissionais de Saúde sem formação formal audiológica possam realizar avaliações iniciais, interpretando como normal ou alterado o teste e reencaminhando, se necessário, para um especialista (24). Estudos feitos relevam que algumas Aplicações apresentam resultados válidos e reprodutíveis para estabelecimento de audição normal, comparando-os com os métodos padrão, e, inclusive, que estes são mais precisos que o teste de audição de campo livre (23, 24). Existem duas formas de efetuar este teste consoante o tipo de *Software* utilizado, com ou sem recurso a *Headphones* ligados ao dispositivo móvel, sendo que da última maneira descrita as Aplicações conseguem resultados mais satisfatórios (24).

Existem também disponíveis, atualmente, serviços de tele-audiologia que oferecem uma alternativa para um melhor contacto entre o médico, o doente e a família, sendo que estes permitem uma melhor gestão da saúde auditiva do doente por parte do mesmo e da sua família, evitando deslocamentos desnecessários, permitindo ter acesso a especialistas nos locais mais remotos do planeta e aumentando o conforto do paciente (17).

### **- Inspeção do Canal Auditivo Externo e da Membrana do Tímpano**

A inspeção da membrana timpânica e do canal auditivo externo fazem parte da rotina da consulta de Otologia, sendo para tal utilizado na maioria das vezes o otoscópio. Com o advento dos Dispositivos Móveis dotados de câmara fotográfica, documentar os achados encontrados através de fotografia tornou-se fácil. Atualmente é possível, diretamente ou com uso de um acessório específico adaptável ao *Smartphones*, fazer a inspeção do ouvido externo e membrana do tímpano. Tal foi alvo de estudo que concluiu elevada especificidade e sensibilidade usando esta técnica, sendo mais elevadas quando usado o acessório. Uma limitação descrita é a sua utilização em idade pediátrica pois a criança

tem uma configuração do seu canal auditivo ligeiramente diferente da do adulto na direção e calibre do canal (5, 25).

#### **- Inspeção laríngea**

Com o surgimento dos *Smartphones* e, especificamente, com a utilização da sua capacidade de captura de imagens, estes tornaram-se uma possível mais-valia a ser utilizada pela Otorrinolaringologia, permitindo a partilha rápida de determinados exames, tais como os exames laríngeos. A gravação destes exames utilizando um *Smartphone* requiere que este possa ser acoplado ao endoscópio (14).

Estudos comparativos com os métodos tradicionais demonstraram concordância completa na avaliação da patência das vias aéreas, concordância substancial na avaliação de paresia e paralisia das cordas vocais e concordância moderada na avaliação da mucosa laríngea.

No entanto, algum impacto pela fonte de luz e problemas de focagem surgiram. Porém foi possível uma otimização destas com o aumento da experiência do operador (14).

#### **- Formação e Aquisição de Conhecimento**

No âmbito da formação médica e aquisição de conhecimento, várias Aplicações têm sido criadas na vertente de formação geral ou mais específica, para que seja possível uma melhor aquisição de conhecimento de forma prática, interativa e portátil (1, 3, 4, 9, 12, 26, 27). Devido ao desenvolvimento cada vez mais acentuado desta via de formação, tem-se verificado um aumento da qualidade dos conteúdos, quer a nível de apresentação, quer com o recurso a pessoas especializadas na área a formar, permitindo a formação sobre assuntos em que possa haver lacunas no local de formação (27).

Algo que se pretende são programas de formação que permitam uma generalidade na aquisição de conhecimentos médicos, nos quais se incorporam os da Otorrinolaringologia, pois cerca de 20 a 50% das queixas que se apresentam no serviço de saúde primária correspondem a queixas desta especialidade. Assim, por forma a complementar formação existente e colmatar a baixa prioridade atribuída a esta área, estudantes, internos e médicos podem ter acesso a Aplicações *e-learning* que permitam uma aprendizagem autodirigida, com elevada eficácia e eficiência (28, 29). Estudos com Aplicações específicas demonstraram uma tendência para a melhoria nas avaliações dos estudantes e internos, principalmente quando se encontram em níveis mais baixos de formação pois, tal como nos

diz a teoria construtivista da aprendizagem, a aprendizagem é melhorada quando o aluno está envolvido, o material de estudo é relevante para a sua tarefa e quando o aluno escolhe como e quando aprender (1, 12).

Até à data, muitas Aplicações têm sido desenvolvidas para ajudar na formação de cirurgiões de Cabeça e Pescoço. Estas Aplicações estão dotadas, dependendo dos seus moldes, de bancos de questões, informação selecionada de livros e artigos, imagens e vídeos (4, 26). No entanto, como já mencionado acima, um problema deste tipo de *Software* corresponde ao facto de poucos terem na sua génese médicos (4, 12).

Porém, não só com intuito ativo na formação de médicos foi desenvolvido *Software*, mas também, nomeadamente na cirurgia da cabeça e pescoço, foram criadas aplicações por forma a monitorizar o desempenho do médico em internato, verificando assim se todas as etapas da sua formação estão a ser executadas, ajudando os seus mestres a colmatar as lacunas de aprendizagem e componente prática da especialização médica em Otorrinolaringologia (30).



## **VIII. O Futuro dos Novos Dispositivos Móveis e das Aplicações em Medicina**

O objetivo principal da utilização de novos Dispositivos Móveis em saúde é a possibilidade de melhorá-la, pelo que no futuro crê-se que estes aparelhos e as suas Aplicações venham a ser aperfeiçoadas e a legislação que as rege aprimorada. Espera-se, nomeadamente, que os dispositivos tenham acesso a bancos de dados maiores onde se possa albergar o máximo de informação e pensa-se, inclusive, que estes possam vir a substituir quase em pleno os livros em formato papel (3).

Prevê-se que haja, também, uma melhorada comunicação entre os diferentes Profissionais de Saúde e entre estes e os seus doentes, permitindo uma monitorização mais eficiente e um acesso mais generalizado aos Profissionais de Saúde, não se limitando aos mais novos. (3, 12). Tal será de importância significativa na prevenção e manutenção de doenças crónicas. Mas não só a comunicação será importante em patologias crónicas, como também a criação de Aplicações que possam auxiliar o doente a lidar com as mesmas (3, 15).

Assim, pretende-se que os padrões das Aplicações utilizadas em saúde sejam melhorados e sejam estabelecidos por forma a limitar Aplicações de qualidade duvidosa, tendo em base as orientações regulamentares da Food and Drug Administration (3). Pretende-se também que com estes novos dispositivos e suas Aplicações, a Medicina possa vir a chegar de forma mais facilitada aos países subdesenvolvidos e áreas rurais, onde ainda hoje em dia os cuidados médicos são francamente limitados (5).

A longo prazo, será espectável a criação de novos dispositivos mais sofisticados. Neste aspeto há investigadores que preveem a criação de equipamentos mais focados na prevenção, diagnóstico e cura de doenças, como por exemplo sensores que possam ser alojados no corpo e que em tempo real recomendem ajustes dietéticos, terapêuticos, entre outros, melhorando o bem estar e saúde dos seus utilizadores e que enviem essa informação para bases de dados ou mesmo para os Profissionais de Saúde por si responsáveis (31, 32, 33). Cada vez mais a atitude do Profissional de Saúde irá ser influenciada pelos Novos dispositivos móveis e alguns investigadores preveem que as novas tecnologias possam tornar o espaço de consulta físico num espaço virtual ou, inclusive, substituir o médico (32, 34, 35). Mas tal pode levantar novos problemas, como por exemplo, a confiabilidade por parte do doente na Inteligência Artificial inerente a esta substituição (35).

Na otorrinolaringologia, a telemedicina tem crescido bastante nos últimos anos e prevê-se que continue a desenvolver-se cada vez mais. Na área da otologia prevê-se grandes a possibilidade de aumentar, com estes novos dispositivos, a sensibilidade diagnóstica (32, 34, 35). Na área da rinologia e laringologia, e principalmente na área cirúrgica, mais que aumento do contributo dos novos dispositivos móveis, cada vez mais se crê que os *nanobots* e *robots* possam vir a auxiliar ainda mais os Profissionais de Saúde nos procedimentos diagnósticos e cirúrgicos ou até mesmo que possam substituir em grande parte o Homem (32, 33, 34, 35).

## IX. Conclusão

A Tecnologia é uma fonte de recursos em constante evolução utilizada em praticamente todas as áreas da ciência, sendo que a Medicina a aproveita nas mais variadas valências, desde equipamento médico sofisticado, meios de diagnósticos mais precisos, terapêuticas mais eficazes, entre outros. Esta serve-se também e cada vez mais, tal como a restante população, dos novos Dispositivos Móveis para o exercício das suas funções, sendo cada vez mais generalizado o uso destes pelos Profissionais de Saúde.

É um facto que o crescimento no *Software* relacionado com a área médica tem aumentado de forma rápida, existindo cada vez mais Aplicações passíveis de ser usadas para a vigilância de doentes. Desde *Software* para o estudo médico, a calculadoras para prescrições e cálculos de taxas, até às mais simples que permitem contacto em tempo real, todas elas podem ser benéficas para o uso da Medicina, tornando-a mais facilitada, rápida e móvel. Claro está que existem, também, inúmeras desvantagens do uso destas, sendo de destacar uma enorme alteração na relação médico-doente, podendo esta perder força e fiabilidade de parte a parte, podendo cair-se no erro de dar mais atenção ao Dispositivo Móvel que ao doente.

À parte das vantagens ou desvantagens destes novos equipamentos, é importante que qualquer trabalhador da saúde conheça a sua existência e esteja apto para aconselhar e reconhecer as suas aplicabilidades.

Na Otorrinolaringologia, o desenvolvimento de Aplicações da área tem-se verificado nos últimos anos e tenderá a aumentar, permitindo meios de diagnóstico mais práticos, rápidos e precisos, novas opções de aprendizagem e novas formas de executar procedimentos.

Importa relatar que a informação sobre este tema é ainda escassa, mas tenderá a aumentar, pelo que, provavelmente, em poucos anos a informação aqui exposta estará desatualizada.

## **X. Agradecimentos**

A realização deste trabalho e de seis anos de curso não seriam possíveis sem o apoio de algumas pessoas, as quais gostaria de agradecer de forma especial.

Em primeiro lugar, quero agradecer ao meu orientador, Dr. Marco Simão, pelo apoio e orientação à realização desta tese. Também agradecer ao Dr. Oscar Dias pela confiança, apoio e amabilidade em me ajudar a concretizar este projeto.

Queria também agradecer a todos aqueles que me perguntavam constantemente por este trabalho, pois incentivaram-me a não defraudá-los e, em especial à Patrícia que, de forma persistente, inquiria e insistia na feitura do mesmo.

Gostaria também de agradecer às minhas três famílias: à de sangue e em especial aos meus pais pela compreensão da minha ausência não só no desenvolvimento desta revisão, mas também durante seis anos de curso; à família que escolhi e me escolheu, em especial ao João Paulo, à Sofia e aos seus pais, ao Francisco, à Daniela, à Catarina, ao Henrique, ao Tiago, à Raquel e ao Duarte; e à família de mais de sessenta pessoas com quem habitei, e constantemente me lembravam que a vida não é só feita de estudo e trabalho, mas de muito mais que isso.

Agradeço também, com especial carinho, ao meu Tutor, João, pela paciência, confiança e amizade. À “minha” Mariana, por ser a pessoa que é e sempre me ajudar em tudo o que podia.

E por fim, agradecer a todos os que sempre me apoiaram na feitura da tese, no curso e na vida, em especial àqueles que sempre me acompanharam, desde o 1º ano de curso: Pilar, Raquel, David, Filipe, Claudia, Carla e Alexandra; àqueles que foram surgindo ao longo destes seis anos e àqueles que me acompanham desde sempre em Castelo Branco, tão longe mas sempre tão perto.

## **XI. Bibliografia**

1. Burdette S., Herchline T., Oehler R. (2008) Practicing Medicine in a Technological Age: Using Smartphones in Clinical Practice. *Clinical Infectious Diseases* 47:117-22.
2. Kaltman J., Best S., Kaltman S. (2011) Virtual rounding via videoconference-enabled smartphones: a case for multifacility rounds. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 113:e15-e18.
3. Ventola C. (2014) Mobile Devices and Apps for Health Care Professionals: Use and Benefits. *P&T* 39(5): 356-364.
4. Wong M., Fung K. (2014) Mobile Applications in Otolaryngology – Head and Neck Surgery. *American Academy of Otolaryngology – Head and Neck Surgery* 152(4): 638-643.
5. Wu C., Wu S., Chen P., Lin Y. (2014) An Innovative Smartphone-Based Otorhinolaryngoscope and Its Application in Mobile Health and Teleotolaryngology. *JMIR* 16(3) e71.
6. Harris S. (2016), *TELEmedicine – Practicing medicine across state lines*, *ENTtoday*, vol.11, iss.8, p.20.
7. Reddy M., Pratt W., McDonald D., Shabot M. (2003) Challenges to Physicians' Use of A Wireless Alert Pager. *AMIA* 2003: 544-548.
8. Carroll A., Saluja S., Tarczy-Hornoch P. (2002) The Implementation Of a Personal Digital Assistant (PDA) Base Patient Record and Charting System: Lessons Learned. *AMIA* 2002: 111-115.
9. Pope L., Silva P., Almeyda R. (2010) i-Phone applications for the modern day otolaryngologist. *Clinical Otolaryngology* 35, 350-354.
10. Sarwar M., Soomro T. (2013) Impact of Smartphone's on Society. *European Journal of Scientific Research* 2013:216-226.
11. Junior J. (2012) Do Computador ao Tablet: Vantagens Pedagógicas na Utilização de Dispositivos Móveis na Educação. *Revista EducaOnline* Vol. 6 nº1.
12. Hshue W., Bent J., Moskowitz H. (2017) Na App to Enhance Resident Education in Otolaryngology. *Laryngoscope* 128:1340-1345.
13. Tenenbaum A. *Modern Operating Systems*. In Amsterdam: Pearson Prentice Hall 3ª edition 2009.

14. Brant J., Leahy K., Mirza N. (2018) Diagnostic utility of flexible fiberoptic nasopharyngolaryngoscopy recorded onto a smartphone: A pilot study. *World Journal of Otorhinolaryngology – Head and Neck Surgery* 4(2): 135-139.
15. West D. (2012) How Mobile Devices are Transforming Healthcare. *Issues in Technology Innovation* Number 18.
16. Denworth L. (2018), Preventing Suicide, *Scientific American*, vol. 318, n. 4, pp. 47-51.
17. Rutherford C. (2019), Enhancing and extending hearing care using Ida Telecare, *ENTtoday*, vol 28, no 1, pp. 58, 60
18. Lored e Silva, M.P., de Souza Matos, B.D., da Silva Ezequiel, O. et al. *J Med Syst* (2018) 42: 106.
19. Appold K (2017), Would Physicians Perform Better if They Didn't Have to Memorize?, *ENTtoday*, january 2017, pp 13-14
20. Glynn, R., O'Duffy F., O'Dwyer T., Colreavy M., Rowley H. (2013) Patterns of Internet and smartphone use by parents of children attending a pediatric otolaryngology service. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 77 2013: 699–702.
21. Ong A., Gillespie M. (2016) Overview of smartphone applications for sleep analysis. *World Journal of Otorhinolaryngology – Head na Surgery* 2: 45-49.
22. Camacho M., Robertson M., Abdullatif J., Certal V., Kram Y., Ruoff C., Brietzke S., Capasso R. (2015) Smartphone apps for snoring. *The Journal of Laryngology & Otology* 974-979.
23. Swami H., Bhargava A., K. S., A. M. (2017) A comparative study of smartphone based app with free field hearing for possible use as a screening test. *International Journal of Otorhinolaryngology and Head and Neck Surgery* 3(3): 710-714.
24. Sandström J., Swanepoel D., Mybrugh H., Laurent C. (2016) Smartphone Threshold Audiometry in Underserved Primary Health Care Contexts. *International Journal of Audiology* 232-238.
25. Bhavana K., Ahmad M., Sharma P. (2018) Smartphone Otoscopy Sans Attachment: A Paradigm Shift in Diagnosing Ear Pathologies. *OTO Open* 1-6.
26. Kohlert S., Scherer N., Kherani S., McLean L. (2012) The Utilization of the iOS Platform to Create LearnENT: Na Interactive Educational App in Otolaryngology – Head and Neck Surgery. *Education Research International* 9 pages.
27. Mackiewicz S (2014), Online Learning 101, *ENTtoday*, june 2014, pp. 14, 27.

28. Lee A., Wang S., Chao Y., Tsai M., Hsin L., Kang C., Fu C., Chao W., Huang C., Li M., Chuang C. (2018) Mobile Technology in E-Learning for Undergraduate Medical Education on Emergent Otorhinolaryngology – Head and Neck Surgery Disorders: Pilot Randomized Controlled Trial. *JMIR Medical Education* vol.4 iss.1 e8 p.1.
29. Fung K. (2015) Otolaryngology – Head and Neck Surgery in Undergraduate Medical Education: Advances and Innovations. *Laryngoscope* 125: S1-S14.
30. Kozin E., Bohnen J., George B., Justicz N., Colaianni C., Duarte M., Gray S. (2017) Novel Mobile App Allows for Fast and Validated Intraoperative Assessment of Otolaryngology Residents. *OTO Open* 1-5.
31. Hai W. (2018), From car care to Healthcare, *Next Frontiers*, p.4.
32. Bance M., Muzaffar J. (2019) The future of treatments for hearing and balance: a 15 and 50-years perspective. *ENT & Audiology News*, Vol. 28 NO 1, pp 30-31.
33. Gane, S. (2019) The future of rhinology. *ENT & Audiology News*, Vol. 28 NO 1, pp 33-34.
34. Kuo, M., Albert D., Sauders M. (2019) Ear, nose and throat surgery in children – where will it be in 15 and 50 years?. *ENT & Audiology News*, Vol. 28 NO 1, pp 38-39.
35. George A. (2019) Diagnosis, wearables and remote monitoring in 15 and 50 years. *ENT & Audiology News*, Vol. 28 NO 1, pp 41-42.
36. Sharma N. (2019) The future of head and neck cancer surgery. *ENT & Audiology News*, Vol. 28 NO 1, pp 36-37.